

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-251722

(P2012-251722A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 5 D 11/02 (2006.01)	F 2 5 D 11/02 D	3 L 0 4 5
F 2 5 D 23/00 (2006.01)	F 2 5 D 23/00 3 O 1 G	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-124815 (P2011-124815)
 (22) 出願日 平成23年6月3日 (2011.6.3)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (74) 代理人 100120156
 弁理士 藤井 兼太郎
 (72) 発明者 亀井 正治
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 Fターム(参考) 3L045 AA03 BA01 CA02 DA02 EA01
 LA06 LA10 NA01 NA03

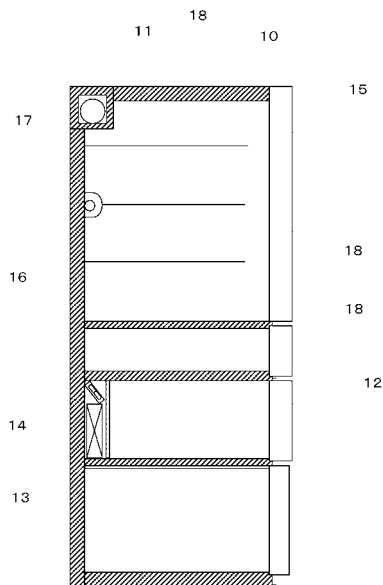
(54) 【発明の名称】 冷蔵庫

(57) 【要約】

【課題】カメラによる画像処理を単純化することで安価な構成にできるとともに、冷蔵庫の省エネを図ることを目的とする。

【解決手段】食品を冷却して保存する冷蔵室15と、前記冷蔵室15の開口部を開閉する扉22と、前記冷蔵室15に設けられ前記冷蔵室15の内部を撮影するカメラ16と、前記カメラ16で撮影した画像を演算処理する制御装置と、冷凍サイクルを構成する冷却器13からの冷気を前記冷蔵室15へと送出する庫内ファン14と、圧縮機11を備える冷蔵庫において、前記制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態に対応して、前記庫内ファン14、及び、前記圧縮機11の回転数を増減させるものである。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食品を冷却して保存する貯蔵室と、前記貯蔵室の開口部を開閉する扉と、前記貯蔵室に設けられ前記貯蔵室の内部を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像を演算処理する制御装置と、冷凍サイクルを構成する冷却器からの冷気を前記貯蔵室へと送出する庫内ファンと、圧縮機を備える冷蔵庫において、前記制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態に対応して、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減させることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 2】

前記カメラを前記貯蔵室の背面壁に設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の冷蔵庫。

10

【請求項 3】

前記カメラを前記貯蔵室の扉の内壁に設けたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記貯蔵室の内壁に複数のカメラを設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記制御装置は、前記貯蔵室に収納物の無い状態で撮影された初期画像が記憶されており、食品が収納されている時に前記カメラで撮影された画像は、前記制御装置に電送されて画像が画素単位に分割され、前記貯蔵室の同じ範囲を撮影した前記初期画像の画素単位と色を比較し、同じ色であれば「0」をカウントし、異なる色であれば「1」をカウントし、そのカウント数を全ての画素単位で足し算し、合計のカウント数が前記カメラの撮影画素数の所定値 A 以上であれば、冷蔵庫内に食品が詰まっていると判断し、前記カメラの撮影画素数の所定値 B 以下であれば、冷蔵庫内に食品があまり入っていないと判断して、庫内設定温度、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

20

【請求項 6】

前記貯蔵室内の温度を検知する温度センサを備え、前記温度センサの値による前記庫内ファン及び前記圧縮機の回転数制御と、前記カメラによる画像処理の判定による前記庫内ファン及び圧縮機の回転数制御が異なる場合には、前記画像処理の判定を優先することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、庫内を撮影するカメラを備えた冷蔵庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の冷蔵庫は、冷蔵庫内に置かれている食品を CCD カメラと画像処理手段によって画像を認識して、庫内食品の管理を行うものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

図 1 1 ~ 図 1 5 は、特許文献 1 に記載された従来 of 冷蔵庫を示すものである。図 1 1 は冷凍冷蔵庫の横からみた断面図であり、図に示す位置に複数の CCD カメラが取り付けられている。各 CCD カメラにはレンズ部分に発露しないように近傍にヒータが取り付けられていて、本体部分は冷蔵庫の断熱材部分にうめこまれている（図 1 2）。図 1 3 は簡単なシステムブロック図であり、図 1 4 は庫内管理を中心とした処理のフローチャートであり、更に図 1 5 は扉の開閉毎に CCD カメラから入力した画像の一例である。

【0004】

図 1 4 のフローチャートに従って説明すると、ステップ S 1 では、あらかじめ庫内の画像を CCD カメラより入力しておく（画像 1）。ステップ S 2 では食品を入れられた状態

50

で画像を入力し(画像2)、ステップS3で画像1と画像2の差部をとり、庫内の食品のみを抽出し(画像3)、ステップS4で縮退、膨張をくり返すことにより、ゴミ等を除去し、それぞれの食品の特徴を抽出してステップS5でラベリング(画像3の3つの食品を各々a, b, cとする)を行う。マイコンは内部メモリに抽出された各食品a, b, c毎のその食品が保存されているというフラグ及び保存期間をカウントするカウンタをそれぞれ設定する。

【0005】

以上の動作により、現時点で庫内に保存されている食品が入力される。次に、ステップS6でドアスイッチ7によりドアが開閉されたかどうかをチェックし、開閉されていなければ時間の経過に従ってステップS14にて保存されている食品(a, b, c)のそれぞれのタイマーをカウントアップし、ステップS15にて、一定期間を過ぎている食品があれば液晶表示素子等よりなる表示装置6にて一定期間が過ぎたタイマーに対応する食品を画像3より選択して表示または点滅表示したり、もしくはその食品の中心付近を表示または点滅表示したりすることによって一定期間が経過していることを示す。

10

【0006】

ドアが開閉された場合、食品の出入があったことが予想されるのでステップS7~S10に示すように、再び庫内の画像の入力を行い、各食品毎にラベリングを行う。S7~S10はS2~S5と同一の処理である。ステップS11にて前回入力した画像3と今回入力した画像5との差分をとり(画像6)、ステップS12にて画像3と6の差分をとることにより食品bが庫内から取り出されたことを認識にマイコンメモリ内の食品bに対応するフラグ及びカウンタをクリアする。ステップS13にて画像5と画像6の差分をとり、新たに入れられた食品dを抽出してこれに対応するフラグ及びカウンタをマイコンメモリ内に新たに設定する。以後、S6~S15をくり返すことにより庫内食品の在庫管理を行う。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平5-45041号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

しかしながら、前記従来構成では、CCDカメラで撮影された画像に対して、庫内の食品のみを抽出し、縮退、膨張をくり返すことにより、ゴミ等を除去し、それぞれの食品の特徴を抽出してラベリングを行っているため、画像処理が複雑となって、処理時間が長く、処理能力の高いマイコンが必要になり、CCDカメラを含めると、相当なコストアップに繋がるという課題を有していた。

【0009】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、カメラによる画像処理を単純化することで安価な構成にできるとともに、冷蔵庫の省エネを図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

前記従来課題を解決するために、本発明の冷蔵庫は、食品を冷却して保存する貯蔵室と、前記貯蔵室の開口部を開閉する扉と、前記貯蔵室に設けられ前記貯蔵室の内部を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像を演算処理する制御装置と、冷凍サイクルを構成する冷却器からの冷気を前記貯蔵室へと送出する庫内ファンと、圧縮機を備える冷蔵庫において、前記制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態に対応して、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減させるものである。

【0011】

これによって、制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態が少ない場合には、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を減少させるという省エネ運転を行うこ

50

とができ、庫内の食品の収納状態が多い場合には、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増加させることにより庫内を冷却でき、冷蔵庫の庫内温度を最適に制御できる。

【0012】

また、省エネ運転を行うことで制御装置及びカメラによる冷蔵庫のコストアップ分について、使用者に理解を得られ易くなる。

【0013】

また、本発明の冷蔵庫は、前記制御装置は、前記貯蔵室に収納物の無い状態で撮影された初期画像が記憶されており、食品が収納されている時に前記カメラで撮影された画像は、前記制御装置に電送されて画像が画素単位に分割され、前記貯蔵室の同じ範囲を撮影した前記初期画像の画素単位と色を比較し、同じ色であれば「0」をカウントし、異なる色であれば「1」をカウントし、そのカウント数を全ての画素単位で足し算し、合計のカウント数が前記カメラの撮影画素数の所定値A以上であれば、冷蔵庫内に食品が詰まっていると判断し、前記カメラの撮影画素数の所定値B以下であれば、冷蔵庫内に食品があまり入っていないと判断して、庫内設定温度、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減するものである。

【0014】

これによって、庫内の食品の収納状態を、カメラで撮影した画像の画素単位の色で判別するようにしたので、画像処理が単純化されて処理速度も速くなり、且つ、安価なマイコンで省エネ運転を行うことが可能となり、冷蔵庫のコストアップ分も大幅に抑制できる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の冷蔵庫は、庫内の食品の収納状態を、カメラで撮影した画像の画素単位の色で判別するようにしたので、画像処理が単純化されて処理速度も速くなり、また、カメラの総画素数は安価なものでも100万画素以上有しているので、個々の画素単位の比較で稀に発生するであろう「0」と「1」の認識誤差も、全体を通して見ると吸収され、精度の高い判定が可能となり、庫内の食品の収納状態に対応して、庫内ファン、及び、圧縮機の回転数を増減させるので、冷蔵庫の庫内温度を最適に制御でき、省エネ運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の正面図

【図2】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の縦断面図

【図3】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の要部断面図

【図4】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の制御に関するフローチャート

【図5】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の制御に関するフローチャート

【図6】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の要部断面図

【図7】本発明の実施の形態1における冷蔵庫の要部断面図

【図8】本発明の実施の形態1における冷蔵庫のダクト内部の模式図

【図9】本発明の実施の形態2の冷蔵庫の縦断面図

【図10】本発明の実施の形態2の冷蔵庫の縦断面図

【図11】従来の冷蔵庫の冷凍冷蔵庫の断面図

【図12】従来の冷蔵庫の冷凍冷蔵庫の要部断面図

【図13】従来の冷蔵庫のシステムブロック図

【図14】従来の冷蔵庫の画像処理フローチャート

【図15】従来の冷蔵庫のCCDカメラ画像図

【発明を実施するための形態】

【0017】

第1の発明は、食品を冷却して保存する貯蔵室と、前記貯蔵室の開口部を開閉する扉と、前記貯蔵室に設けられ前記貯蔵室の内部を撮影するカメラと、前記カメラで撮影した画像を演算処理する制御装置と、冷凍サイクルを構成する冷却器からの冷気を前記貯蔵室へ

10

20

30

40

50

と送出する庫内ファンと、圧縮機を備える冷蔵庫において、前記制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態に対応して、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減させることにより、省エネ運転を行うことができ、制御装置及びカメラによる冷蔵庫のコストアップ分を、省エネ運転による電力使用量の削減効果分で、相殺、或いは、それ以上の効果を生み出すことが可能となり、使用者に理解を得られ易くなるとともに、環境負荷（電力消費量）に対する低減効果も有している。

【0018】

第2の発明は、前記カメラを前記貯蔵室の背面壁に設けたものであり、貯蔵室全体の食品の収納状態を撮影することが可能となり、安価な構成で省エネ運転を実現できる。

【0019】

第3の発明は、前記カメラを前記貯蔵室の扉の内壁に設けたものであり、棚に載置された食品によって、カメラのレンズ部が塞がれるのを防止することができ、庫内に食品が大量に収納されている場合でも、信頼性の高いカメラ撮影が可能となる。

【0020】

第4の発明は、前記貯蔵室の内壁に複数のカメラを設けたものであり、冷蔵室内を撮影するカメラを貯蔵室内の背面壁、或いは、貯蔵室扉の内壁だけでなく、貯蔵室内のどちらか一方の側壁、或いは、冷蔵室内の両方の側壁に設け、複数のカメラで異なる方向から、冷蔵室内を撮影することで、食品の収納状態を精度良く判別することが可能となる。

【0021】

第5の発明は、前記制御装置は、前記貯蔵室に収納物の無い状態で撮影された初期画像が記憶されており、食品が収納されている時に前記カメラで撮影された画像は、前記制御装置に電送されて画像が画素単位に分割され、前記貯蔵室の同じ範囲を撮影した前記初期画像の画素単位と色を比較し、同じ色であれば「0」をカウントし、異なる色であれば「1」をカウントし、そのカウント数を全ての画素単位で足し算し、合計のカウント数が前記カメラの撮影画素数の所定値A以上であれば、冷蔵庫内に食品が詰まっていると判断し、前記カメラの撮影画素数の所定値B以下であれば、冷蔵庫内に食品があまり入っていないと判断して、庫内設定温度、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増減するものであり、庫内の食品の収納状態を、カメラで撮影した画像の画素単位の色で判別するようにしたので、画像処理が単純化されて処理速度も速くなり、且つ、安価なマイコンで省エネ運転を行うことが可能となり、冷蔵庫のコストアップ分を大幅に抑制しつつ、環境負荷（電力消費量）に対する低減効果も有している。

【0022】

第6の発明は、前記貯蔵室内の温度を検知する温度センサを備え、前記温度センサの値による前記庫内ファン及び前記圧縮機の回転数制御と、前記カメラによる画像処理の判定による前記庫内ファン及び圧縮機の回転数制御が異なる場合には、前記画像処理の判定を優先するものであり、貯蔵室内の温度検知に基づく制御では、食品（負荷）の大小による最適な制御を時間遅れなしに実行するのは困難であるが、画像処理の判定にて食品（負荷）の大小を直接認識することで、常に最適な制御をリアルタイムに実行することができる。

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0024】

（実施の形態1）

図1は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の正面図を示すものである。図2は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の縦断面図を示すものである。図3は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の要部断面図である。図4は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の制御に関するフローチャートである。図5は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の制御に関するフローチャートである。図6は、本発明の第1の実施の形態における冷蔵庫の要部断面図である。図7は、本発明の第1の実施の形態にお

10

20

30

40

50

ける冷蔵庫の要部断面図である。図 8 は、本発明の第 1 の実施の形態における冷蔵庫のダクト内部の模式図である。

【0025】

図 1 ~ 図 8 において、冷蔵庫本体 10 の上部に圧縮機 11 が配設され、冷凍室 12 の背面側には冷却器 13 で生成される冷気を庫内へ送風する庫内ファン 14 が設けられている。そして、冷蔵室 15 の内部に庫内を撮影するカメラ 16 が配設され、カメラ 16 には透明カバー 17 が設けられている。また、冷蔵室 15 の内部には食品を載置するための棚 18 が複数枚配設されている。棚 18 と対向する背面壁に凹部 19 が設けられ、凹部 19 内にカメラ 16 が収納される。冷蔵室 15 内の背面壁に配置されているダクト 20 の略中央部には中空円筒状の枠体 21 が設けられ、枠体 21 の内部にカメラが配設される。

10

【0026】

以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。

【0027】

まず、冷蔵室 15 内の背面壁の略中央に冷蔵室 15 内を撮影するカメラ 16 が配設され、冷蔵室扉の開閉を検知するドアスイッチと連動して、撮影動作を行う。冷蔵室 15 内に設置されたカメラ 16 で撮影された画像は、制御装置に電送され、画像処理が行われる。制御装置には、冷蔵室 15 内に食品が収納されていない空状態の画像が、予め初期データとして記憶されている。制御装置は、冷蔵室 15 内のカメラ 16 で撮影された画像を画素単位に分割整理し、予め記憶している初期データの該当する部位の画素と比較を行う (S3)。

20

【0028】

比較する方法として、画素単位の色の変遷を用いた場合 (S4)、初期データの画像と同じであれば「0」をカウントし (S5)、違う色であれば「1」をカウントする (S6)。

【0029】

そして、カウントされた「0」と「1」を全て積算した値が (S8)、カメラ 16 の撮影総画素数の 30% 以下であれば、冷蔵室 15 内に空のスペースが十分にあると判断して、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を下げる制御を実施する (S10)。逆に、カウントされた「0」と「1」を全て積算した値が (S8)、カメラ 16 の撮影総画素数の 70% 以上であれば、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を、現状維持、或いは、上昇させる制御を実施する (S12)。ここで、カメラ 16 の総画素数を 400 万画素とすると、冷蔵室 15 内空間を、縦 2000 × 横 2000 の領域に分割して撮影するので、冷蔵室 15 内の状態を詳細に撮影することができる。

30

【0030】

また、庫内に食品が一杯に詰め込まれた状態においても、冷蔵室 15 内の背面壁の略中央に配設されたカメラ 16 に半円形上の透明カバー 17 を設けているので、カメラ 16 の近傍に載置された食品によって、カメラ 16 のレンズ部が完全に覆われるのを防止することができる。この半円形上の透明カバー 17 により、カメラ 16 のレンズ部と載置された食品との間に所定の空間を設けることができ、カメラ 16 により撮影した画像データの信頼性が向上する。

40

【0031】

また、カメラ 16 の近傍に載置された食品によって、カメラ 16 のレンズ部が少なからず塞がれる可能性があるが、この場合には、カメラ 16 を上下左右に角度を変えられるように、手動、或いは、自動で調整できるように構成しても良い。この方法を用いる場合には、冷蔵室 15 内の初期データを、カメラ 16 を上下左右に角度を変えたときの各々についての画像データを、制御部に記憶させておく必要がある。

【0032】

そして、画像処理の速度を考慮すると、カメラ 16 の上下左右の移動は 4 ~ 8 地点に絞った方が望ましい。さらに、冷蔵室 15 内を撮影するカメラ 16 を冷蔵室 15 内の背面壁

50

だけでなく、冷蔵室 15 内のどちらか一方の側壁、或いは、冷蔵室 15 内の両方の側壁に設け、複数のカメラ 16 で異なる方向から、冷蔵室 15 内を撮影すれば、精度の高い認識が可能となる。この場合の制御装置における比較方法としては、冷蔵室 15 内の背面壁のカメラ 16 で撮影した画像について、初期データの画像と同じ色であれば「0」をカウントし、違う色であれば「1」をカウントする。そして、カウントされた「0」と「1」を全て積算する。同様に冷蔵室 15 内の側壁に設けたカメラで撮影した画像について、初期データの画像と同じ色であれば「0」をカウントし、違う色であれば「1」をカウントする。そして、カウントされた「0」と「1」を全て積算する。

【0033】

そして、冷蔵室内の背面壁に設けたカメラ 16 で撮影した画像の積算値と、冷蔵室内の側壁に設けたカメラ 16 で撮影した画像の積算値を足し算して、W（冷蔵室 15 内のカメラ 16 の設置台数）で割った値がカメラ 16 の総画素数の何%になるかで、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を制御する。

10

【0034】

具体的には、30%以下であれば、冷蔵室 15 内に空のスペースが十分にあると判断して、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を下げる制御を実施する。逆に、70%以上であれば、圧縮機 11 の回転数、及び、冷蔵室 15 内の庫内ファン 14 の回転数を、現状維持、或いは、上昇させる制御を行う。

【0035】

また好ましくは、冷蔵室 15 内の棚 18 と対向する背面壁に円錐状の凹部 19 を設け、凹部 19 の中心に冷蔵室 15 内を撮影するカメラ 16 を設けることで、カメラ 16 のレンズ部と棚 18 の間に空間が形成され、棚 18 の上下に収納された食品を撮影することができる。

20

【0036】

そして、棚 18 の上方の棚 18、棚 18 の下方の棚 18 に載置された食品も、上方と下方の棚 18 を高透明な材料で構成することにより、上方と下方の棚 18 を透かして、載置されている食品の分布状態を撮影することができるので、冷蔵室 15 内の食品の分布状態の精度の高い画像を得ることができる。

【0037】

また、一般に冷蔵室 15 内の背面壁には冷却器 13 からの冷気が供給されるダクト 20 が配設されているが、ダクト 20 の略中央部にカメラ 16 を設置するための中空円筒状の枠体 21 を設けることで、ダクト 20 内の冷気を一部迂回させ、該中空円筒状の枠体 21 の内部にカメラ 16 を設置することが可能となる。

30

【0038】

また、カメラを広角・魚眼レンズ仕様にするすることで、カメラの台数を最小限にして食品検知の精度を高めることができる。

【0039】

なお、冷蔵室 15 内の天面にカメラを設置するのは、冷蔵室 15 内に設けられている複数の棚 18 が邪魔となるので、正確な冷蔵室 15 内の食品収納状態を把握するのが困難であり、仮に棚 18 を透明な部材で構成したとしても、上段の棚 18 に載置されている食品の影によって、下段の棚 18 に収納されている食品の分布状態を正確に撮影できないという課題を有する。

40

【0040】

同様に、冷蔵室 15 内の底面にカメラを設置するのは、冷蔵室内の天面にカメラを設置する場合と同様の課題を有するとともに、カメラが食品によって塞がれる、或いは、カメラの透明カバー部が邪魔となって、食品の出し入れがしにくいという課題がある。

【0041】

以上のように、本実施の形態においては、食品を冷却して保存する冷蔵室 15 と、冷蔵室 15 の開口部を開閉する扉 22 と、冷蔵室 15 に設けられ冷蔵室 15 の内部を撮影するカメラ 16 と、カメラ 16 で撮影した画像を演算処理する制御装置と、冷凍サイクルを構

50

成する冷却器 13 からの冷気を冷蔵室 15 へと送出する庫内ファン 14 と、圧縮機 11 を備える冷蔵庫において、制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態に対応して、庫内ファン 14、及び、圧縮機 11 の回転数を増減させるものであり、制御装置による画像処理の結果、庫内の食品の収納状態が少ない場合には、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を減少させるという省エネ運転を行うことができ、庫内の食品の収納状態が多い場合には、前記庫内ファン、及び、前記圧縮機の回転数を増加させることにより庫内を冷却でき、冷蔵庫の庫内温度を最適に制御できる。

【0042】

また、省エネ運転を行うことで制御装置及びカメラによる冷蔵庫のコストアップ分について、使用者に理解を得られ易くなる。

10

【0043】

また、本実施の形態では、制御装置は、冷蔵室 15 に収納物の無い状態で撮影された初期画像が記憶されており、冷蔵庫に食品が収納されている時にカメラ 16 で撮影された画像は、制御装置に電送されて画像が画素単位に分割され、冷蔵庫内の同じ範囲を撮影した前記初期画像の画素単位と色を比較し、同じ色であれば「0」をカウントし、異なる色であれば「1」をカウントし、そのカウント数を全ての画素単位で足し算し、合計のカウント数がカメラ 16 の撮影画素数の 70% 以上であれば、冷蔵庫内に食品が詰まっていると判断し、カメラ 16 の撮影画素数の 30% 以下であれば、冷蔵庫内に食品があまり入っていないと判断して、庫内設定温度、庫内ファン 14、及び、前記圧縮機 11 の回転数を増減するものであり、庫内の食品の収納状態を、カメラ 16 で撮影した画像の画素単位の色で判別するようにしたので、画像処理が単純化されて処理速度も速くなり、且つ、安価なマイコンで省エネ運転を行うことが可能となり、冷蔵庫のコストアップ分も大幅に抑制できる。

20

【0044】

(実施の形態 2)

図 9 は、本発明の第 2 の実施の形態の冷蔵庫の縦断面図を示すものである。図 10 は、本発明の第 2 の実施の形態の冷蔵庫の縦断面図を示すものである。なお、実施の形態 1 と同じ部分にはこれと同じ符号を付し、一部の説明を省略する。

【0045】

図 9、図 10 において、冷蔵室 15 の扉 22 の内壁に凹部 19 を設け、凹部 19 内に庫内を撮影するカメラ 16 が配設されている。また、冷蔵室 15 内には庫内の温度を検知するための温度センサ 23 が配設されている。

30

【0046】

以上のように構成された冷蔵庫について、以下その動作、作用を説明する。

【0047】

まず、冷蔵室 15 の扉 22 の開閉を検知するドアスイッチと連動して、撮影動作を行う。冷蔵室 15 の扉 22 内面側に設置されたカメラ 16 で撮影された画像は、制御装置に電送され、画像処理が行われる。制御装置には、冷蔵室 15 内に食品が収納されていない空状態の画像が、予め初期データとして記憶されている。制御装置は、冷蔵室 15 の扉 22 内面側のカメラで撮影された画像を画素単位に分割整理し、予め記憶している初期データの該当する部位の画素と比較を行う。比較する方法として、画素単位の色の違いを用いた場合、初期データの画像と同じであれば「0」をカウントし、違う色であれば「1」をカウントする。そして、カウントされた「0」と「1」を全て積算した値が、カメラ 16 の撮影総画素数の 30% 以下であれば、冷蔵室内に空のスペースが十分であると判断して、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を下げる制御を実施する。

40

【0048】

逆に、カウントされた「0」と「1」を全て積算した値が、カメラの撮影総画素数の 70% 以上であれば、圧縮機 11 の回転数、及び、庫内ファン 14 の回転数を、現状維持、或いは、上昇させる制御を実施する。

【0049】

50

このように、冷蔵室 15 内を撮影するカメラ 16 を扉 22 内面側に設けることにより、カメラ 16 と冷蔵室 15 内の複数の棚 18 との間に十分なスペースを設けることができ、複数の棚 18 に載置された食品によって、カメラ 16 を塞がれることもなく、広角のカメラ 16 の作用とも相まって、冷蔵室 15 内の食品の分布状態を精度の高い画像として撮影することができる。

【0050】

また、冷蔵室 15 の扉 22 内面側に凹部 19 を設け、凹部 19 の略中央にカメラを設置し、カメラ 16 が冷蔵室 15 の扉 22 内面の平面から少し窪んで配設されるようにすることで、冷蔵室 15 内への食品の出入れ等に伴って、食品がカメラに接触して、カメラが破損するといった事態を未然に防止することができる。

10

【0051】

また、冷蔵室 15 の扉 22 内面側にカメラが突出することがないので、外観的にも優れた特徴を有する。この場合、カメラを保護する半円形状のカバーは付けなくてもよい。

【0052】

また、カメラの設置場所は、扉内面側のポケット部に設けてもよく、カメラをポケット部に埋設、或いは、ポケット部の庫内側に張り出して設置してもよい。

【0053】

また、冷蔵室 15 内の温度を検知する温度センサ 23 の値による庫内ファン 14 及び圧縮機 11 の回転数制御と、カメラ 16 による画像処理の判定による庫内ファン 14 及び圧縮機 11 の回転数制御が異なる場合には、画像処理の判定を優先するようにしており、冷蔵室 15 内の実際の食品（負荷）の大小に応じて、庫内ファン 14 及び圧縮機 11 の回転数制御を行うので、無駄な電力を消費することなく、負荷の変動に素早く対応することが可能となる。

20

【0054】

以上のように、本実施の形態においては、カメラ 16 を冷蔵室 15 の扉 22 の内壁に設けることにより、棚 18 に載置された食品によって、カメラ 16 のレンズ部が塞がれるのを防止することができ、庫内に食品が大量に収納されている場合でも、信頼性の高いカメラ撮影が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0055】

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、庫内の食品の収納状態を、カメラで撮影した画像の画素単位の色で判別するようにしたので、画像処理が単純化されて安価なマイコンでも必要十分な処理速度が得られるため、業務用の大型冷蔵庫やショーケース等の用途にも適用できる。

30

【符号の説明】

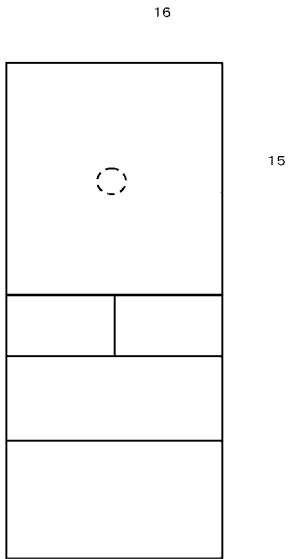
【0056】

- 10 冷蔵庫本体
- 11 圧縮機
- 12 冷凍室
- 13 冷却器
- 14 庫内ファン
- 15 冷蔵室
- 16 カメラ
- 17 透明カバー
- 18 棚
- 19 凹部
- 20 ダクト
- 21 枠体
- 22 扉
- 23 温度センサ

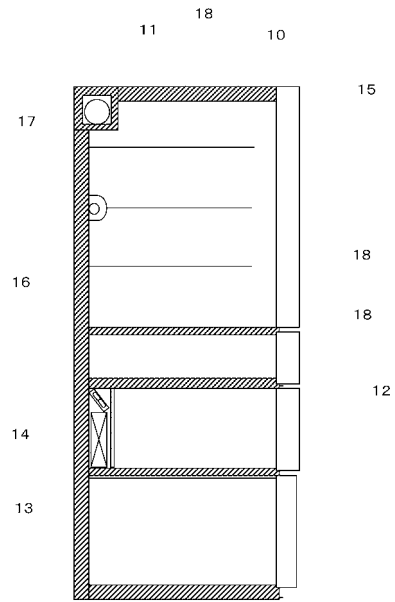
40

50

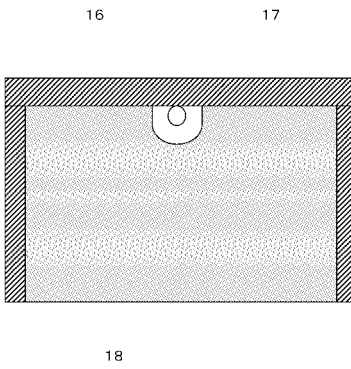
【図1】



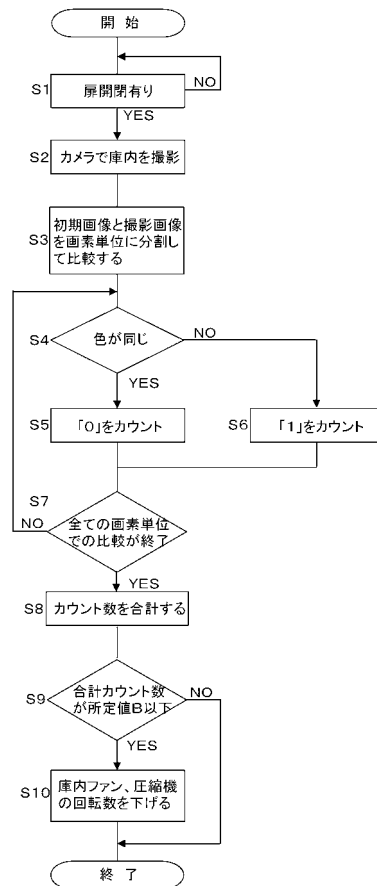
【図2】



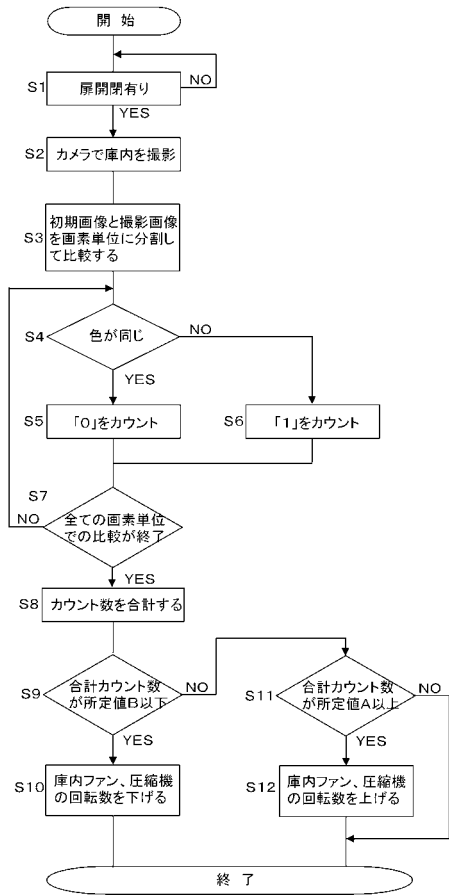
【図3】



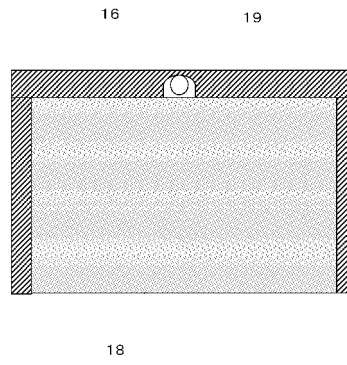
【図4】



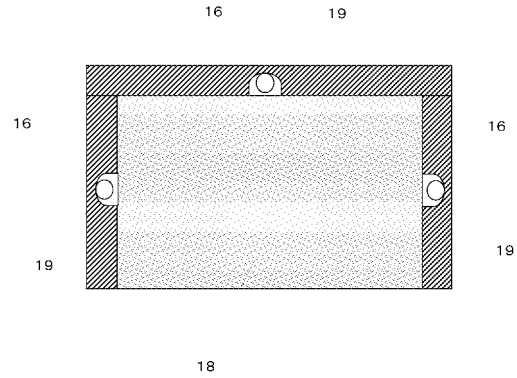
【図5】



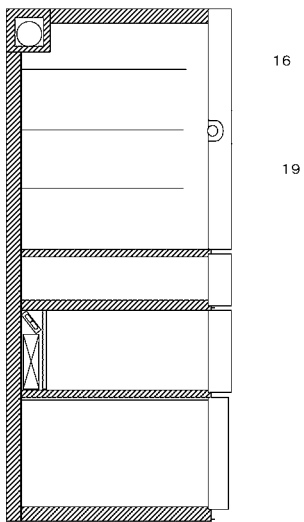
【図6】



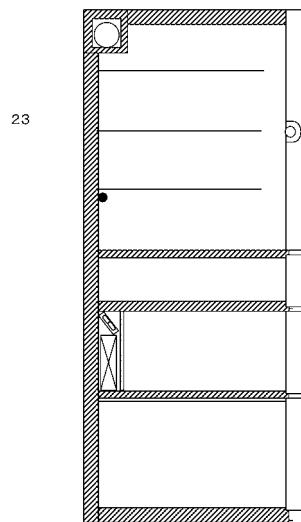
【図7】



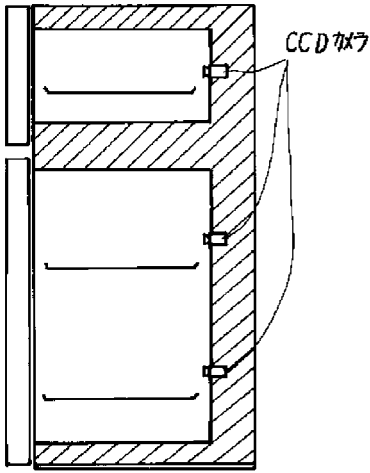
【図9】



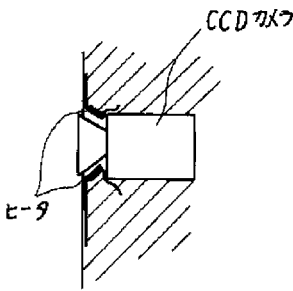
【図10】



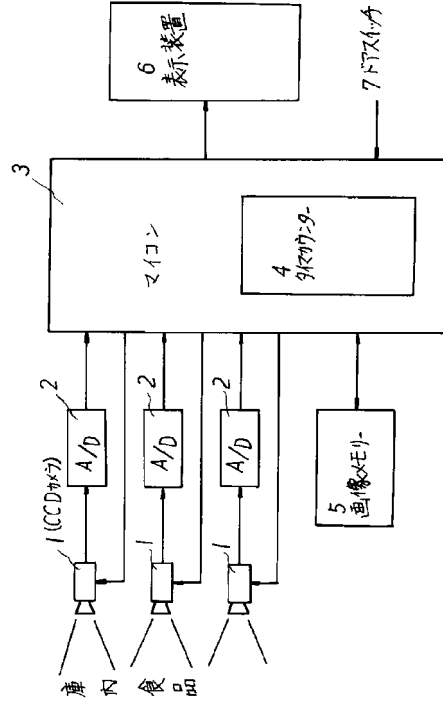
【図11】



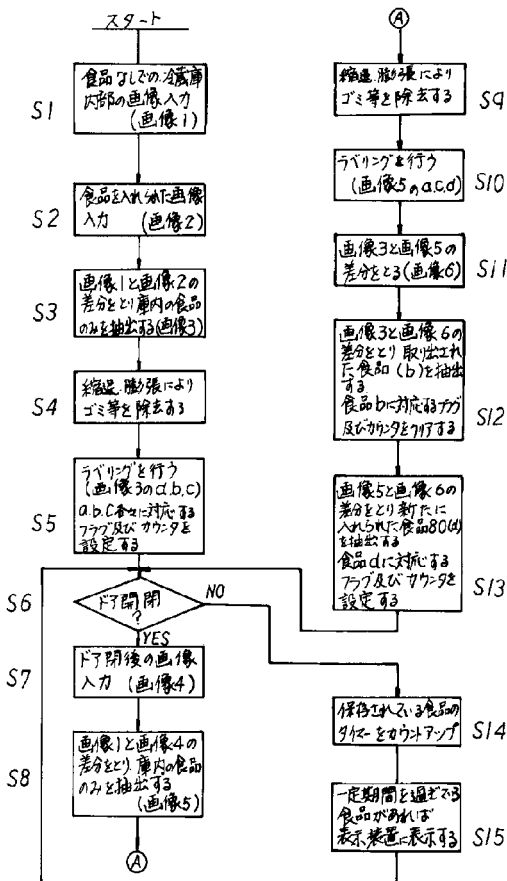
【図12】



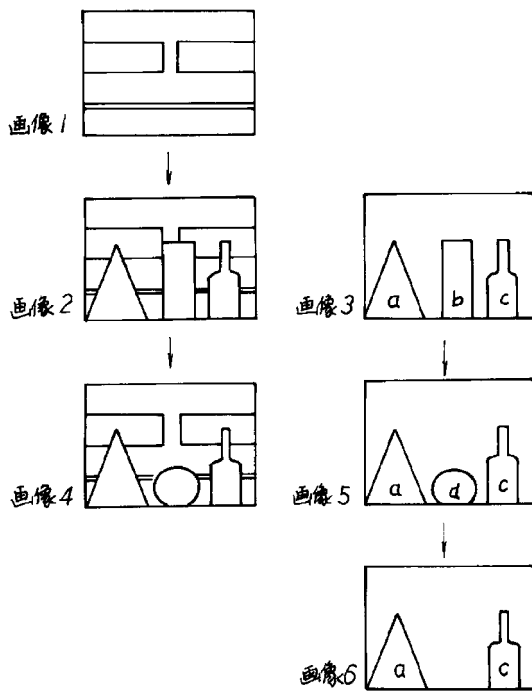
【図13】



【図14】



【図15】



【 図 8 】

